

**PEMETAAN MULTI BASIS DATA RELASIONAL KE FORMAT *RESOURCE
DESCRIPTION FRAMEWORK (RDF)* DENGAN ATURAN TAMBAHAN
SEBAGAI PENARIK KESIMPULAN**

oleh

Atleiya Julianita

NIM : 622013001



Skripsi

Untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh

Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Sistem Komputer

Fakultas Teknik Elektronika Dan Komputer

Universitas Kristen Satya Wacana

Salatiga

Juli 2017



PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Atleiya Julianita
NIM : 622013001 Email : 622013001@student.uksw.edu
Fakultas : Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer Program Studi : Sistem Komputer
Judul tugas akhir : Pemetaan Multi Basis Data Relasional ke Format *Resource Description Framework* (RDF)
dengan Aturan Tambahan sebagai Penarik Kesimpulan
Pembimbing : 1. Saptadi Nugroho, M.Sc.
2. Banu W. Yohanes, M.CompSc.

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Kristen Satya Wacana maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/ terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/ implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Kristen Satya Wacana.

Salatiga, 2 Agustus 2017



Atleiya Julianita



PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Atleiya Julianita
NIM : 622013001 Email : 622013001@student.uksw.edu
Fakultas : Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer Program Studi : Sistem Komputer
Judul tugas akhir : Pemetaan Multi Basis Data Relasional ke Format *Resource Description Framework* (RDF)
dengan Aturan Tambahan sebagai Penarik Kesimpulan

Dengan ini saya menyerahkan hak *non-eksklusif** kepada Perpustakaan Universitas – Universitas Kristen Satya Wacana untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak yang sesuai):

- ☐ a. Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA.
- ☒ b. Saya tidak mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA. **

* Hak yang tidak terbatas hanya bagi satu pihak saja. Pengajar, peneliti, dan mahasiswa yang menyerahkan hak non-eksklusif kepada Repositori Perpustakaan Universitas saat mengumpulkan hasil karya mereka masih memiliki copyright atas karya tersebut.

** Hanya akan menampilkan halaman judul dan abstrak. Pilihan ini harus dilampiri dengan penjelasan/ alasan tertulis dari pembimbing TA dan diketahui oleh pimpinan fakultas (dekan/kaprodi).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya,

Salatiga, 2 Agustus 2017

Atleiya Julianita

Mengetahui,

Saptadi Nugroho, M.Sc.

Banu W. Yohanes, M.CompSc.

**PEMETAAN MULTI BASIS DATA RELASIONAL KE FORMAT *RESOURCE*
DESCRIPTION FRAMEWORK (RDF) DENGAN ATURAN TAMBAHAN
SEBAGAI PENARIK KESIMPULAN**

oleh

Atleiya Julianita

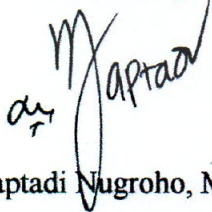
NIM : 622013001

Skripsi ini telah diterima dan disahkan
Untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh
Gelar Sarjana Teknik
dalam
Program Studi Sistem Komputer
Fakultas Teknik Elektronika Dan Komputer
Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga

1956

Disahkan oleh

Pembimbing I



Saptadi Nugroho, M.Sc.

Tgl. 02-08-2017

Pembimbing II



Banu W. Yohanes, M.CompSc.

Tgl. 02-08-2017

INTISARI

Sejumlah besar data di web tersimpan dalam basis-basis data relasional dan perlu dikonversi ke dalam format *Resource Description Framework* (RDF) agar nantinya dapat dipahami oleh agen web semantik. Sistem ini melakukan pemetaan beberapa basis data relasional ke format RDF dan disertai dengan aturan tambahan yang bertujuan untuk melakukan penarikan kesimpulan dari hubungan atau relasi antara data-data pada basis data yang tidak didefinisikan sebelumnya atau implisit menjadi eksplisit.

Tahap awal sistem adalah memetakan multi basis data relasional ke ontologi web. Sistem menggunakan dua buah basis data berbeda dari *Relational Database Management System* (RDBMS) yang berbeda. Tahap berikutnya adalah menyusun aturan tambahan berdasarkan kesimpulan yang akan dicari dalam bentuk *query*. Tahap ketiga, menghasilkan data RDF dari skema pemetaan serta menerapkan aturan tambahan pada data RDF asli dan menghasilkan dokumen RDF baru. Terakhir, melakukan *query* pada data RDF sebagai proses penarikan kesimpulan.

Dari proses pengujian didapatkan hasil bahwa perangkat lunak dapat menunjukkan kesimpulan yang tidak didefinisikan sebelumnya tanpa mengubah skema basis data relasional yang telah ada dan data hasil pengujian memiliki kecocokan 100% dengan skenario yang dirancang penulis. Penerapan aturan tambahan juga dapat membantu mesin pencari (*search engine*) untuk menjawab *query* yang lebih beragam. Penggabungan dua buah basis data dapat memproses informasi gabungan dalam *single query*.

Mengetahui,



Dr. Iwan Setyawan

Mengesahkan,



Saptadi Nugroho, M.Sc

Penyusun,



Atleiya Julianita

ABSTRACT

Large amounts of data on the web are stored in relational database systems and should be represented in Resource Description Framework (RDF) format so that they can be understood by semantic web agents. This system maps multiple relational databases to the RDF format and is accompanied by additional rules to make implicit relationships between data and tables explicit.

The first step of the system is to map the relational databases into the web ontology. The system uses two different databases which reside at two different Relational Database Management System (RDBMS). Second, this system constructs additional rules in queries. Third, it generates RDF data from mapping schemas, adds additional rules to the existing RDF document and generate new RDF document. The fourth step is to check the additional rules results using queries.

The results show that this thesis is able to draw conclusions that were not defined before without changing the database schemas and the results match 100% with the scenarios designed by the writer. The application of additional rules helps search engines to answer more queries. The integration of two databases can process the integrated information using a single query.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena oleh berkat dan kasih-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini guna memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik dari Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer Universitas Kristen Satya Wacana.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupun materiil. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Saptadi Nugroho, M.Sc selaku Pembimbing I dan Bapak Banu Wirawan Yohanes, M.CompSc selaku Pembimbing II atas bimbingan, saran, dan nasehat yang telah diberikan selama mengerjakan skripsi.
2. Kedua orang tua terkasih, Mawardi dan Mujiyati, atas doa, cinta, kesabaran, dan semangat yang tidak henti-hentinya diberikan kepada penulis, juga untuk kakak Atalya Agustin dan Susetyadi Tri Pranarso, serta seluruh keluarga atas doa dan dukungannya.
3. Teman dan sahabat, Samuel, Rara, Swani, Tecto, Olivia, Debora, Lala, Candra, Raymond, seluruh angkatan 2013, Siskomers, Jason, teman-teman Petros, Agnes, Tika, Brenda, Rissa, Fenny, Fella, Hannah, dan teman-teman Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer lainnya yang telah menemani dan memberikan doa, dukungan, semangat, hiburan, dan nasehat kepada penulis.
4. Seluruh dosen dan karyawan Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer, terkhusus Mbak Yola, Mbak Ragil, dan Mbak Rista dalam membantu kelancaran penyelesaian skripsi penulis.
5. Seluruh pihak yang membantu penulis dalam menyusun skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis memohon maaf apabila terdapat kata-kata yang tidak berkenan baik sengaja maupun tidak yang tertulis pada kata pengantar maupun penulisan skripsi ini. Penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran untuk skripsi ini.

Salatiga, Juli 2017

Penulis,

Atleiya Julianita

DAFTAR ISI

INTISARI.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR SINGKATAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Tujuan.....	1
1.2. Latar Belakang.....	1
1.2.1. Pendahuluan.....	1
1.2.2. Permasalahan.....	1
1.3. Gambaran Sistem.....	3
1.3.1. Proses Pemetaan Multi Basis Data Relasional ke Ontologi Web.....	4
1.3.2. Penyusunan Aturan Tambahan.....	4
1.3.3. Menghasilkan Data RDF.....	4
1.3.4. Penarikan Kesimpulan.....	5
1.4. Spesifikasi Sistem.....	5
1.5. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II DASAR TEORI.....	7
2.1. Web Semantik.....	7
2.2. <i>Resource Description Framework</i> (RDF) dan <i>RDF Schema</i> (RDFS).....	8
2.3. <i>Extensible Markup Language</i> (XML).....	10
2.4. <i>Web Ontology Language</i> (OWL).....	10
2.5. <i>Friend of a Friend</i> (FOAF) <i>Ontology</i>	10
2.6. <i>SPARQL Protocol and RDF Query Language</i> (SPARQL).....	10
2.7. <i>D2RQ tool</i>	11
2.8. <i>Jena Framework</i>	14
BAB III PERANCANGAN.....	15
3.1. Perancangan Basis Data Relasional.....	15
3.2. Perancangan <i>User Interface</i> (UI).....	18

3.3. Cara Kerja Sistem.....	21
3.3.1. Proses Pemetaan Multi Basis Bata Relasional ke Ontologi Web	22
3.3.2. Penyusunan Aturan Tambahan	27
3.3.3. Menghasilkan Data RDF.....	29
3.4. Penarikan Kesimpulan.....	36
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	38
4.1. Penggunaan Data Uji.....	38
4.2. Hasil Pengujian	42
4.2.1. Hasil Pengujian untuk Kesimpulan Kategori 1	42
4.2.2. Hasil Pengujian Kesimpulan Kategori 2	45
4.3. Analisis Hasil Pengujian Kesimpulan.....	52
4.4. Analisis Penggabungan 2 Basis Data	52
4.5. Validasi Hasil Pengujian dengan Skenario Penulis.....	53
4.5.1. Validasi Kesimpulan Kategori 1	53
4.5.2. Validasi Kesimpulan Kategori 2.....	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1. Kesimpulan.....	61
5.2. Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	63
TABEL DAN ATRIBUT BASIS DATA.....	64
LANGKAH MENJALANKAN <i>TOOLS</i>	67
DAFTAR MATAKULIAH.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Diagram Blok Sistem Pemetaan Multi Basis Data Relasional ke RDF dengan Aturan Tambahan sebagai Penarik Kesimpulan.....	4
Gambar 2.1.	<i>Semantic Web Layer</i>	7
Gambar 2.2.	Graf RDF <i>triple</i>	8
Gambar 2.3.	Representasi dalam graf RDF <i>triple</i>	9
Gambar 2.4.	Arsitektur D2RQ	13
Gambar 3.1.	Diagram Sistem Pemetaan Multi Basis Data Relasional ke RDF dengan Aturan Tambahan sebagai Penarik Kesimpulan.....	15
Gambar 3.2.	ORM dbmahasiswa	16
Gambar 3.3	ORM dbNilaiMahasiswa.....	16
Gambar 3.4	ERD dbmahasiswa.....	17
Gambar 3.5	ERD dbNilaiMahasiswa.	18
Gambar 3.6	Tampilan UI pada <i>tool</i> penarik kesimpulan.	19
Gambar 3.7	<i>Use Case Diagram tool</i> penarik kesimpulan.....	21
Gambar 3.8	Diagram alir proses pemetaan basis data relasional ke ontologi.....	22
Gambar 3.9	Struktur dari skema pemetaan.....	26
Gambar 3.10	Diagram alir tahap merancang aturan tambahan.....	29
Gambar 3.11	Graf RDF <i>triples</i>	31
Gambar 3.12	Pencocokan nilai basis data dan RDF.	32
Gambar 3.13	Diagram alir proses menghasilkan data RDF tahap pertama (a) dan kedua (b).	33
Gambar 3.14	Contoh graf RDF asli yang disisipi data RDF baru (graf yang berwarna merah).	35
Gambar 3.15	Diagram alir proses penarikan kesimpulan.	36
Gambar 3.16	Proses validasi data dengan skenario yang telah dibuat (a) dan uji kuesioner (b).....	37
Gambar 4.1	Menjalankan D2RQ Server (a) dan <i>generate data</i> ke RDF (b).	39
Gambar 4.2	Tampilan D2R Server.....	40
Gambar 4.3.	Graf RDF <i>triples</i> sesuai dengan skema pemetaan gabungan..	41
Gambar 4.4.	Properti tambahan yang menghubungkan data dari basis data yang berbeda.	42

Gambar 4.5.	Penerapan aturan tambahan untuk Kesimpulan Kategori 1.	43
Gambar 4.6.	Hasil pengujian Kesimpulan Kategori 1.	44
Gambar 4.7.	Graf RDF hasil penyisipan aturan tambahan.	44
Gambar 4.8.	Penerapan aturan tambahan untuk Kesimpulan Kategori 2.	49
Gambar 4.9.	Hasil pengujian Kesimpulan Kategori 2.	50
Gambar 4.10.	Graf RDF hasil penyisipan aturan tambahan.	51
Gambar 4.11.	Desain tabel daftarsekolah.	52
Gambar B.1	<i>Generate</i> skema pemetaan dari dbNilaiMahasiswa.	67
Gambar B.2	<i>Generate</i> skema pemetaan dari dbmahasiswa.	67
Gambar B.3	Jalankan D2R Server.	67
Gambar B.4	<i>Generate</i> data RDF.	67
Gambar B.5	Penerapan aturan tambahan untuk Kesimpulan Kategori 1.	68
Gambar B.6	Penerapan aturan tambahan untuk Kesimpulan Kategori 2.	69
Gambar B.7	Hasil pengujian Kesimpulan Kategori 1.	70
Gambar B.8	Hasil pengujian Kesimpulan Kategori 2.	71

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Tabel perbandingan sistem yang diajukan penulis dengan sistem serupa.	3
Tabel 4.1	Daftar sekolah unggulan.	53
Tabel 4.2	Contoh Data Nilai Rerata Rapor.	54
Tabel 4.3	Contoh Data IPK.	55
Tabel 4.4	Data NIM, IPK, Rerata Rapor, dan Asal Sekolah.	55
Tabel 4.5	Hasil keluaran pada sistem.	55
Tabel 4.6	Tabel perbandingan hasil keluaran pada sistem dengan skenario asal sekolah “unggulan”.	56
Tabel 4.7	Data Nilai Matakuliah, Prasyarat, dan Topik Matakuliah.	56
Tabel 4.8	Tabel ketertarikan mahasiswa.	58
Tabel 4.9	Contoh hasil keluaran pada sistem.	58
Tabel 4.10	Tabel perbandingan hasil keluaran pada sistem dengan skenario ketertarikan mahasiswa dengan topik matakuliah.	59
Tabel A.1	Tabel daftarsekolah.	64
Tabel A.2	Tabel mahasiswa.	64
Tabel A.3	Tabel matapelajaran.	64
Tabel A.4	Tabel nilaimapel.	64
Tabel A.5	Tabel semester.	64
Tabel A.6	Tabel Aksara.	65
Tabel A.7	Tabel Mahasiswa.	65
Tabel A.8	Tabel Matakuliah.	65
Tabel A.9	Tabel Nilai.	65
Tabel A.10	Tabel Prasyarat.	65
Tabel A.11	Tabel Prodi.	65
Tabel A.12	Tabel Semester.	66
Tabel A.13	Tabel Topik.	66
Tabel A.14	Tabel TopikMatakuliah.	66
Tabel C.1	Tabel Matakuliah.	72

DAFTAR SINGKATAN

API	<i>Application Program Interface</i>
BI	<i>Bussiness Intelligence</i>
ERD	<i>Entity Relationship Diagram</i>
FOAF	<i>Friend of a Friend</i>
JDBC	<i>Java Database Connectivity</i>
ORM	<i>Object Role Modeling</i>
OWL	<i>Web Ontology Language</i>
QName	<i>Qualified Name</i>
RDBMS	<i>Relational Database Management System</i>
RDF	<i>Resource Description Framework</i>
RDFS	<i>Resource Description Framework Schema</i>
SPARQL	<i>SPARQL Protocol and RDF Query Language</i>
URI	<i>Uniform Resource Identifier</i>
URL	<i>Uniform Resource Locator</i>
URN	<i>Uniform Resource Name</i>
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
XML	<i>Extensible Markup Language</i>
XMLS	<i>Extensible Markup Language Schema</i>